

Eur päis h s Pat ntamt  
Eur pean Patent Office  
Office européen d s br vets



(11) EP 0 727 282 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
21.08.1996 Patentblatt 1996/34

(51) Int Cl. 6: B24C 3/32

(21) Anmeldenummer: 96810032.1

(22) Anmeldetag: 16.01.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL  
PT SE

(72) Erfinder: Keller, Silvano  
CH-5313 Böttstein (CH)

(30) Priorität: 20.02.1995 CH 484/95

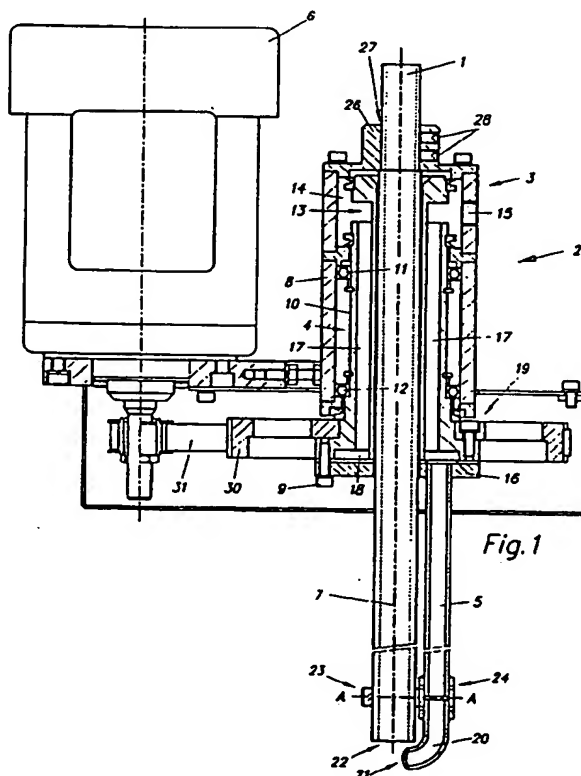
(74) Vertreter: Rottmann, Maximilian R.  
c/o Rottmann, Zimmermann + Partner AG  
Glattalstrasse 37  
8052 Zürich (CH)

(71) Anmelder: Sulzer Metco AG  
5610 Wohlen (CH)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen**

(57) Eine Vorrichtung zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen ist mit einem ersten Rohr (1) zum Zuführen des Strahlguts und einem zweiten Rohr (5) zum Zuführen von Druckluft versehen. Das zweite Rohr (5) ist mit einem abgebogenen Endstück (20) versehen, dessen Mündung (21) unterhalb der Austrittsöffnung (22) des ersten Rohres (1) angeordnet ist. Das

zweite Rohr (5) ist zusammen mit dem Endstück (20) um die Längsmittelachse (7) des ersten Rohres (1) herum drehbar, so dass der aus dem Endstück (20) austretende Luftstrom das aus dem ersten Rohr (1) austretende Strahlgut in Richtung des Luftstrahls ablenkt und beschleunigt. Durch das berührungslose Ablenken des Strahlguts kann der Verschleiss der Vorrichtung erheblich reduziert werden.



EP 0 727 282 A1

## B Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

Unter "Sandstrahlen" soll im vorliegenden Fall nicht nur das Strahlen von Flächen mit Sand verstanden werden, sondern der Begriff "Sandstrahlen" soll stellvertretend für sämtliches Strahlen mit abrasiv wirkendem Strahlgut verstanden werden.

Zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen sind verschiedene Vorrichtungen bekannt und im Einsatz. Da die Problematik sowohl bei Bohrungswandungen wie auch bei Rohrrinnenwandungen jeweils dieselbe ist, beschränken sich die nachfolgenden Ausführungen jeweils auf Bohrungswandungen. Die Schwierigkeit beim Sandstrahlen von Bohrungswandungen besteht darin, dass die Vorrichtung von der Öffnung der Bohrung her in Richtung deren Längsmittelachse in diese eingeführt werden muss. Das Strahlgut soll jedoch unter einem Winkel auf die zu strahlende Wandung der Bohrung auftreffen; üblicherweise beträgt der Winkel zwischen 30° und 90° relativ zur Längsmittelachse der Bohrung. Um dies zu erreichen, muss die Vorrichtung Mittel aufweisen, welche das Strahlgut gegenüber der Längsmittelachse der Bohrung um den vorerwähnten Winkel umlenken. Da das bewegte Strahlgut definitionsgemäss jedoch abrasiv wirkt, unterliegen die bekannten Vorrichtung im Umlenkbereich des Strahlguts einem starken Verschleiss.

Eine weitere Schwierigkeit beim Sandstrahlen von Bohrungswandungen besteht darin, dass die Wandung gleichmässig gestrahlt werden muss. Da das Strahlgut die Vorrichtung im allgemeinen in Form eines nur einen begrenzten Flächenbereich beaufschlagenden Strahles verlässt, bedeutet dies, dass sich, neben einer eventuell erforderlichen, relativen Längsbewegung entlang der Bohrungsmittelachse, entweder der Körper, in den die zu strahlende Bohrung eingelassen ist, oder die Sandstrahlvorrichtung selbst auch um die Längsmittelachse der jeweiligen Bohrung rotieren muss. Beiden Vorgehensweisen haften jedoch unter Umständen schwerwiegende Nachteile an:

- Um den zu strahlenden Körper um die Längsmittelachse der zu strahlenden Bohrung bzw. Wandung rotieren zu können, sind aufwendige Einrichtungen notwendig. Fest verankerte, eingebaute oder sehr grosse Körper können zudem überhaupt nicht rotiert werden. Weist ein Körper mehrere Bohrungen auf, deren Wandungen zu strahlen sind, müssen diese, nach jeweilig m Umspannen des Körpers, nacheinander gestrahlt werden, da der zu strahlende Körper jeweils um das Zentrum der zu strahlenden Bohrung bzw. Wandung rotiert werden muss.

Aus diesem Grunde ist es nicht möglich, gleichzeitig die Wandungen von mehreren Bohrungen zu strahlen.

- Eine Sandstrahlvorrichtung derart auszugestalten, dass der austretende Strahl um eine Mittelachse rotiert, bringt grosse Dichtungsprobleme mit sich, da das Strahlgut bzw. Staubpartikel davon einer in einem solchen Fall zwingend erforderlichen Drehlagerung der Vorrichtung stark zusetzen, wodurch diese einem hohen Verschleiss ausgesetzt ist.

Aus der DE-AS 1 142 298 ist eine Vorrichtung zur Sandbestrahlung der Innenfläche von Rohren bekannt. Diese Vorrichtung weist ein inneres Zufuhrrohr für die Druckluft und ein konzentrisch dazu angeordnetes, äusseres Rohr für die Zufuhr des Strahlguts auf. Die beiden Rohre münden an ihrer Vorderseite in einer ringförmig ausgebildeten Austrittsdüse. In dieser Austrittsdüse wird die Druckluft gleichmässig nach allen Seiten um 90° umgelenkt. Im Bereich der Austrittsdüse sind ringförmig angeordnete Schlitze vorgesehen, über die der umgelenkten Druckluft Strahlgut zugeführt wird. Das so gebildete Luft-Sand-Gemisch tritt in Form eines ringförmigen Mantels aus der Düse aus und trifft senkrecht auf der Innenfläche des zu strahlenden Rohres auf.

Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist, dass die Düse durch das Strahlgut im Bereich der Schlitze und der Austrittsöffnung sehr stark beansprucht wird und einem hohen Verschleiss unterliegt. Da die Abnutzung solcher Düsen zudem nicht symmetrisch verläuft, wird die zu strahlende Innenfläche nicht gleichmässig gestrahlt. Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, dass durch den grossen Austrittsquerschnitt ein hoher Druckabfall entsteht, wodurch die Luftgeschwindigkeit am Ausgang der Düse vergleichsweise gering ist. Dies bewirkt, dass die maximale, kinetische Energie, welche ein einzelnes, durch den Luftstrahl bewegtes Sandkorn aufweist, relativ klein ist. Schliesslich ist ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtung darin zu sehen, dass es nicht möglich ist, nur das abgenutzte Teil auszuwechseln, sondern dass immer die gesamte Vorrichtung ersetzt werden muss. Der Auftreffwinkel des Strahlguts auf die zu strahlende Wandung kann zudem nicht variiert werden.

Es ist somit die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart zu verbessern, dass sie gegenüber bekannten Vorrichtungen einem geringeren Verschleiss ausgesetzt ist und somit eine wesentlich höhere Standzeit aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

Durch ein um die Längsmittelachse des Strahlgut-Zufuhrrohrs herum drehbares Druckluft-Zufuhrrohr, welches am Ende mit einem abgewinkelten Endstück versehen ist, dessen Mündung in Strömungsrichtung

nach der Austrittsöffnung des ersten Rohrs angeordnet ist, kann das Strahlgut kreisförmig verteilt werden, ohne dass im Strahlgut-Zufuhrrohr Mittel zum Ablenken des Strahlguts vorhanden sein müssen. Durch diese berührungslose Ablenkung des Strahlguts wird die Abnutzung der Sandstrahlvorrichtung im Bereich der Austrittsdüse stark reduziert bzw. weitestgehend verhindert.

Bevorzugte Ausführungsformen der Vorrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 11 definiert.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist vorgesehen, das zentrale Zufuhrrohr für das Strahlgut drehfest auszubilden. Dadurch wird erreicht, dass der bekanntermassen mit grossen Schwierigkeiten verbundene Übergang von einem stationären auf einen rotierenden Teil im Strahlgut-Zufuhrrohr wegfällt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung sieht ein modular ausgebildetes, lösbar am zweiten Rohr abgestütztes Endstück vor. Durch den Austausch dieses Endstücks können gewisse Strahlparameter verändert werden. Beispielsweise können der Ablenkwinkel des Strahlguts sowie die Strahlform durch verschiedenartig ausgebildete Endstücke beeinflusst werden.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, in Verfahren zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 12 vorzuschlagen, mittels welchem die Bohrungs- und Rohrwandungen auf einfache Art und Weise gleichmässig gestrahlt werden können.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 12 aufgeführten Verfahrensschritte gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen des Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen 13 bis 16 umschrieben.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert, wobei nur auf die im Zusammenhang mit der Erfindung wesentlichen Bestandteile der Vorrichtung eingegangen wird. In dieser Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen im Längsschnitt, und

Fig. 2 einen Schnitt durch die Vorrichtung entlang der Linie A-A in Fig. 1.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung weist im wesentlichen ein zentrales Zufuhrrohr 1 für das Strahlgut, ein Anschlusselement 2, bestehend aus einem Stator 3 und einem Rotor 4, sowie ein am Rotor 4 des Anschlusselements 2 angeordnetes Zufuhrrohr 5 für Druckluft auf. Zum Antrieb des Rotors 4 ist ein Elektromotor 6 vorgesehen.

Der Stator 3 des Anschlusselements 2 weist ein im wesentlichen zylindrisch ausgebildetes Gehäuse 8 auf, währenddem der Rotor 4 im wesentlichen durch einen im Querschnitt etwa T-förmig ausgestalteten Körper 10 gebildet wird. Der Rotor 4 ist über zwei Lager 11, 12 am Gehäuse 8 abgestützt, wobei er nach unten aus dem

Gehäuse 8 hinausragt. Für die Zufuhr von Druckluft vom Stator 3 zum Rotor 4 ist auf der oberen Seite eine Nut 13 in den Rotor 4 eingelassen, durch welche zusammen mit dem Gehäuse 8 ein oberer, ringförmiger Hohlraum 14 gebildet wird. Auf der Höhe dieser Nut 13 ist das Gehäuse 8 mit einer radialen, durch die Wandung des Gehäuses 8 hindurchführenden Anschlussbohrung 15 versehen. Von der Rotor-Nut 13 führt eine Mehrzahl von Längsbohrungen 17 durch den Rotor 4 hindurch zu einem unteren, ringförmigen, in den Rotor 4 eingelassenen Hohlraum 18.

An der Unterseite des Rotors 4 ist das Zufuhrrohr 5 für Druckluft angeordnet, wobei dieses Zufuhrrohr 5 mit dem unteren Hohlraum 18 des Rotors 4 verbunden ist. Das Zufuhrrohr 5 verläuft im wesentlichen parallel zum Zufuhrrohr 1 für Strahlgut und ist auf der Unterseite mit einem um ca. 80° zum stationären Rohr 1 hin abgelenkten Endstück 20 versehen. Die Mündung 21 dieses Endstücks 20 befindet sich jenseits, d.h. in der Zeichnung unterhalb der Austrittsöffnung 22 des stationären Rohrs 1.

Das drehbare Zufuhrrohr 5 für Druckluft ist im Bereich des unteren Endes über eine als Lagerung dienende Manschette 23 am stationären Rohr 1 abgestützt. Im Bereich dieser Manschette 23 ist das abgelenkte Endstück 20 mittels einer Schraubverbindung 24 am Zufuhrrohr 5 für Druckluft lösbar befestigt. Wird diese Schraubverbindung 24 gelöst, kann das Endstück 20 entfernt und gegen ein anderes ausgetauscht werden.

Fig. 2 zeigt in einem Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 1 die Manschette 23, welche der Lagerung des Zufuhrrohrs 5 für Druckluft am stationären Rohr 1 sowie der Befestigung des Endstücks 20 am Zufuhrrohr 5 dient.

Auf der Oberseite ist das Gehäuse 8 mit einem Flansch 26 versehen, der eine zentrale Bohrung 27 aufweist. An diesem Flansch 26 ist das zentrale Rohr 1 für die Zufuhr des Strahlguts mittels zweier Gewindestifte 28 drehfest fixiert. Das zentrale Rohr 1 ist so angeordnet, dass dessen Längsachse 7 mit der Drehachse des Rotors 4, und damit auch des Zufuhrrohrs 5 für Druckluft, zusammenfällt. Dies ermöglicht eine symmetrische Verteilung des Strahlguts beim Betrieb der Vorrichtung.

Im unteren, aus dem Gehäuse 8 herausragenden Bereich 19 ist der Rotor 4 mit einer Zahnscheibe 30 versehen. Diese Zahnscheibe 30 ist über einen Zahnriemen 31 mit dem schematisch dargestellten Elektromotor 6 verbunden, so dass der Rotor 4 vom Elektromotor 6 angetrieben und in Drehung versetzt werden kann.

Anstelle eines Elektromotors 6 kann beispielsweise auch ein pneumatischer Antrieb vorgesehen werden. Als pneumatisches Antriebsmedium könnte dabei die für das Ablenken und Beschleunigen des Strahlguts eingesetzte Druckluft eingesetzt werden.

Das stationäre Zufuhrrohr 1 für das Strahlgut kann an der Oberseite über eine Schlauchverbindung mit einem Vorratsbehälter für Strahlgut verbunden werden. Sowohl die Schlauchverbindung wie auch der Vorrats-

behälter sind zugunsten einer übersichtlich n Darst-  
lung jedoch nicht eingezeichnet.

Der Betrieb der Vorrichtung stellt sich wie folgt dar:

Die für den eigentlichen Strahlvorgang benötigte Druckluft wird über eine hier nicht dargestellte Leitung 5 der in das Gehäuse 8 führenden, radialen Anschluss-Bohrung 15 zugeleitet, von wo sie in den oberen Ringraum 14 strömt. Vom oberen Ringraum 14 gelangt die Druckluft über die in den Rotor 4 eingelassenen Längsbohrungen 17 in den unteren Ringraum 18 und von dort in das am Rotor 4 befestigte Zufuhrrohr 5. Am Ende dieses Zufuhrrohrs 5 entweicht die Druckluft über das abgebogene Endstück 20, und zwar so, dass sie aus dem stationären Zufuhrrohr 1 austretendes Strahlgut in Richtung des Luftstrahls ablenkt und beschleunigt. Das Strahlgut selber wird, wie vorgängig angeführt, aus einem Vorratsbehälter über eine Schlauchverbindung dem stationären, zentralen Zufuhrrohr 1 zugeführt, aus welchem es an der Austrittsöffnung 22 austritt. Die Zufuhr des Strahlguts erfolgt üblicherweise durch ein Trägergas, beispielsweise Luft, wodurch die Vorrichtung nicht nur in der hier dargestellten vertikalen sondern in jeder beliebigen Lage einsetzbar ist. Als weitere Variante sei das Ansaugen des Strahlguts durch Unterdruck erwähnt.

Durch eine Rotation des Rotors 4, und damit des Druckluft-Zufuhrrohrs 5 sowie dessen Endstück 20, um die zentrale Achse 7 der Vorrichtung wird der quer zur Drehachse 7 des Rotors 4 aus dem drehbaren Zufuhrrohr austretende Luftstrahl in Bezug auf die Mündungsöffnung 21 des Endstücks 20 kreisförmig um die Rotor-Drehachse 7 bewegt. Durch diesen sich auf einer Kreisbahn bewegendem Luftstrahl wird das Strahlgut nach dem Austritt aus dem zentralen Zufuhrrohr 1 quer zur Drehachse 7 des Rotors 4 abgelenkt und in Richtung der zu strahlenden Wandung beschleunigt. Auf diese Weise können Bohrungs- und Rohrwandungen gestrahlt werden.

Bei einer Vorrichtung zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen, die mit den vorgängig aufgeführten Merkmalen versehen ist, kann der Verschleiss im Bereich der Austrittsdüse erheblich reduziert werden, da das Strahlgut erst ausserhalb des Zufuhrrohrs 1 abgelenkt und beschleunigt wird. Da nur das Zufuhrrohr 5 für Druckluft drehbar angeordnet ist, können die Nachteile, die sich im Zusammenhang mit der Lagerung und Abdichtung von Strahlgut führenden Rohren ergeben, eliminiert werden.

Es ist zudem durchaus denkbar, dass mehrere Vorrichtung hinter- und/oder nebeneinander angeordnet werden bzw. eine Mehrfachvorrichtung konstruiert wird. Mit einer solchen Mehrfachvorrichtung könnten beispielsweise mehrere oder sämtliche Zylinder-Bohrungen eines Motorblocks in einem Arbeitsgang gestrahlt werden.

Zur Änderung des Winkels und der Geschwindigkeit, mit der das Strahlgut auf die zu strahlende Wandung auftrifft, können folgende Parameter verändert

werden:

- die Geschwindigkeit, mit der das Strahlgut aus dem Zufuhrrohr austritt,
- die Menge des Strahlguts,
- die mittlere Masse der einzelnen Strahlgutkörner,
- die Geschwindigkeit des Luftstrahls bzw. der Luftdruck,
- der Auftreffwinkel des Luftstrahls auf das Strahlgut, indem der Abbiegewinkel des Endstücks variiert wird.

Durch Änderung eines einzelnen oder mehrerer Parametern können somit Wandungen von Bohrungen mit unterschiedlichen Durchmessern gestrahlt werden. In der Praxis hat es sich jedoch gezeigt, dass es in den allermeisten Fällen genügt, wenn die Luftgeschwindigkeit und/oder der Austrittswinkel des Luftstrahls verändert werden.

Um zu verhindern, dass sich einzelne Strahlkörner in der gestrahlten Wandung festsetzen, wird das aus dem Zufuhrrohr austretende Strahlgut durch den Luftstrahl vorzugsweise um 50° bis 70° abgelenkt.

### 30 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen, mit einem ersten Rohr (1) zum Zuführen des Strahlguts und einem zweiten Rohr (5) zum Zuführen von Druckluft, wobei das zweite Rohr (5) ein den Luftstrahl umlenkendes Endstück (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Rohr (5) um die Längsmittelachse (7) des ersten Rohres (1) herum drehbar ist, wobei die Mündung (21) des Endstücks (20) des zweiten Rohres (5) derart in Strömungsrichtung nach der Austrittsöffnung (22) des ersten Rohres (1) angeordnet ist, dass der aus dem Endstück (20) austretende Luftstrom den aus dem ersten Rohr (1) austretenden Strahlgutstrom ablenkt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Rohr (1) drehfest angeordnet und zumindest im Bereich seines Auslassendes gerade ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das abgewinkelte Endstück (20) modular ausgebildet und lösbar am zweiten Rohr (5) befestigt ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der End-

- b reich des zweiten Rohres (5) am Endbereich des ersten Rohres (1) abgestützt ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrische oder pneumatische Antriebsvorrichtung für den Antrieb des zweiten Rohres (5) vorgesehen ist.
  6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Anschlusselement (2) mit einem Stator (3) und einem Rotor (4) aufweist, und dass das zweite Rohr (5) ausserhalb der Rotor-Drehachse am Rotor (4) gelagert ist.
  7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Rohr (1) am Stator (3) befestigt ist, und dass dessen Längsmittelachse (7) mit der Drehachse des Rotors (4) zusammenfällt.
  8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlusselement (2) einen ersten Ringhohlraum (14) aufweist, in den eine von aussen durch den Stator (3) führende Anschluss-Bohrung (15) für die Druckluftzufuhr mündet, dass der Rotor (4) einen zweiten Ringhohlraum (18) aufweist, der über eine Mehrzahl von in den Rotor (4) eingelassenen Bohrungen (17) mit dem ersten Ringhohlraum (14) verbunden ist, und dass das zweite Rohr (5) zum Zuführen von Druckluft mit dem zweiten Ringhohlraum (18) verbunden ist.
  9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Endstück (20) des zweiten Rohres (5) gegenüber der Rotordrehachse (7) um 30° bis 90°, vorzugsweise um 50° bis 70°, abgewinkelt ist.
  10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Endbereich (19) des Rotors (4) den Stator (3) zumindest einseitig überragt, wobei der Rotor (4) in diesem Bereich (19) mit einem Kopplungselement (30) versehen ist, über welches er von einem Motor (6) rotierbar ist.
  11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungselement (30) als Zahnscheibe ausgebildet ist.
  12. Verfahren zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen, bei welchem das Strahlgut über ein Zufuhrrohr (1) zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Strahlgut nach dem Austreten aus dem Zufuhrrohr (1) mittels eines um das Zufuhrrohr (1) herum rotierenden Luftstrahls abgelenkt wird.
  13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Strahlgut durch den Luftstrahl beschleunigt wird.
  14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Strahlgut gegenüber der Rotationsachse (7) des Luftstrahls um 30° bis 90°, vorzugsweise 50° bis 80°, abgelenkt wird.
  15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Ablenk-Winkel des Strahlguts durch den Auftreffwinkel des Luftstrahls auf das Strahlgut und/oder die Luftgeschwindigkeit beeinflusst wird.
  16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Strahlgut mittels Druckluft zugeführt wird.
  17. Verwendung einer Auftragsvorrichtung, die ein erstes Rohr (1) zum Zuführen des Auftragsguts und ein zweites Rohr (5) zum Zuführen von Druckluft aufweist, wobei das zweite Rohr (5) ein den Luftstrahl umlenkendes Endstück (20) aufweist und um die Längsmittelachse (7) des ersten Rohres (1) herum drehbar ist, wobei die Mündung (21) des Endstücks (20) des zweiten Rohres (5) derart in Strömungsrichtung nach der Austrittsöffnung (22) des ersten Rohres (1) angeordnet ist, dass der aus dem Endstück (20) austretende Luftstrom den aus dem ersten Rohr (1) austretenden Auftragsgutstrom ablenkt, als Vorrichtung zum Sandstrahlen von Bohrungs- und Rohrwandungen, indem als Auftragsgut Sand oder ein entsprechendes, abrasives Partikelmaterial verwendet wird.

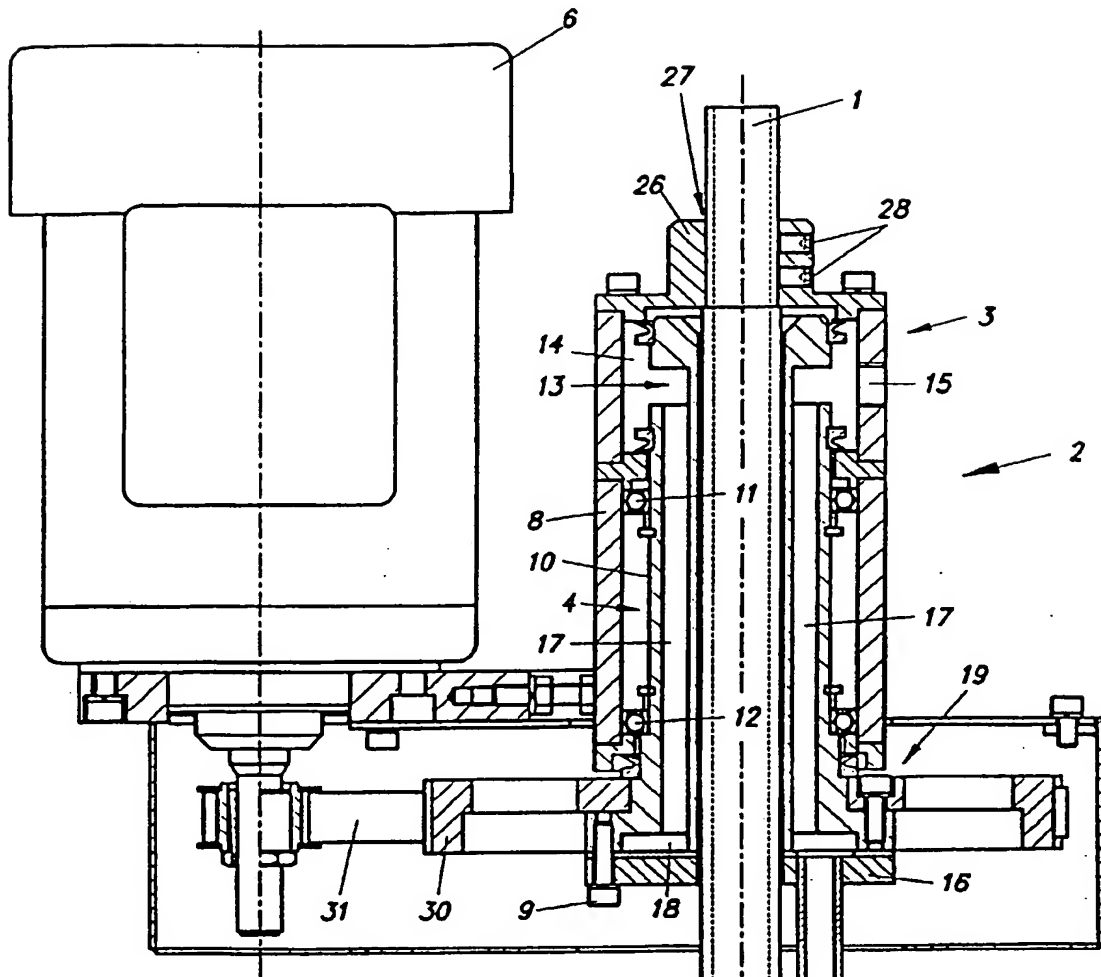


Fig. 1

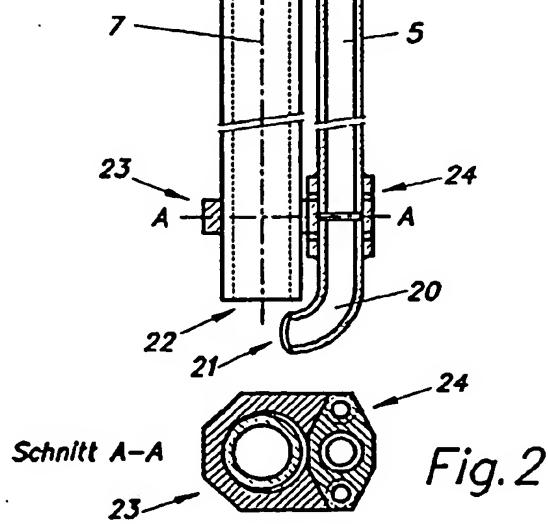


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 81 0032

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE-A-33 36 873 (ZIMMER)	1,2,5-7, 9-17	B24C3/32
A	* das ganze Dokument *	8	
Y	US-A-3 654 786 (KOENECKE ET AL.)	1,2,5-7, 9-17	
	* Spalte 4, Zeile 18-34; Abbildungen 1,2 *		
A	CH-A-571 365 (GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT)	1,2, 5-10,12, 14,16	
	* das ganze Dokument *		
A	US-A-2 149 526 (LE BARON B. JOHNSON)	1,12	
	* Seite 1, Zeile 1-7; Abbildung 2 *		
A	US-A-2 842 095 (LEIBNER)	3,4	
	* Spalte 2, Zeile 54-69; Abbildung 3 *		
A	EP-A-0 586 328 (TELESIS MARKING SYSTEMS, INC.)		
A	US-A-2 358 557 (BOYD ET AL.)		
A	GB-A-631 417 (VAUXHALL MOTORS LIMITED)		
A	DE-A-585 239 (PREA GMBH)		
A	GB-A-787 301 (JAMES B. CLOW & SONS INC.)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschließdatum der Recherche 24.Mai 1996	Prüfer M. Petersson
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EP FORM 150 (12.91) (P4/C01)